

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-282416

⑫ Int.C1.4
F 23 G 7/00
5/10

識別記号 庁内整理番号
E-2124-3K
Z-2124-3K

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月18日

審査請求 未請求 発明の数 4 (全11頁)

⑭ 発明の名称 危険廃棄物処理装置

⑮ 特願 昭62-115729
⑯ 出願 昭62(1987)5月12日

⑰ 発明者 テリー アール ガラ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94705 バークレー
ウエイ チヤーリング クロス ロード 6833
⑱ 出願人 インープロセス テク アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94063 レッドウッド
ノロジー インコーポ ド シティ スウェート 298 イースト ベイショア
レーテッド ロード 1735
⑲ 代理人 弁理士 中村 稔 外4名

明細書の添書(内容に変更なし)

明細書

1. 発明の名称 危険廃棄物処理装置

2. 特許請求の範囲

1. 危険廃棄物処理装置において、

- (a) 中央反応帯域を形成する高温コアと；
- (b) 上記コアのまわりに設けられ、上記反応帯域の内部および他の外筒と連通している環状空間を形成する少なくとも1つの外筒と；
- (c) 上記コアの温度を少なくとも426.6℃(800°F)の温度まで上昇させるために上記コアを加熱する手段と；
- (d) 危険廃棄物を微粉状、ガス状またはエアゾール状形態で上記反応帯域に連続的に導入して廃棄物から主として二酸化炭素、水および安全な微粒状固体反応生成物を生じる装置と；
- (e) 上記固体反応生成物を上記反応帯域の底端部から除去する装置とを備えていることを特徴とする装置。

2. 上記加熱手段は電流よりなることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の装置。

- 3. 上記反応帯域の圧力を変化させる装置を更に備えていることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の装置。
- 4. 処理済みの廃棄物を上記反応帯域から受入れかつ上記廃棄物を装置の入口室または他の中間室に再循環させるバイパスと、上記反応帯域から流れるガスを受入れるように連結され、ガスの温度を下げかつ冷却されたガスを大気に排出するための冷却器とを有するガス流出装置を更に備えていることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の装置。
- 5. 上記コアは酸素および危険廃棄物の存在下、非常に高い温度で非反応性である高温材料で形成され、それにより化学結合した酸素を含む危険廃棄物を高温で直接処理して分解することができるようとしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の装置。
- 6. 上記コアは炭化珪素、ジルコニア、チタニア又は二珪化モリブデンよりなる群から選ばれた材料で形成されていることを特徴とする請求の

範囲第5項に記載の装置。

7. 上記外筒内には少なくとも1つの円筒体を上記コアのまわりに配置して上記外筒と上記円筒体との間に少なくとも1つの環状空間を形成し、該環状空間に充填床を配置してこの充填床を通る際に熱を上記危険廃棄物の水分に伝達することができるようし、上記充填床は不活性または触媒材料、例えば、アルミナ、ジルコニアまたは金属含浸または被覆セラミックの球状または他の形状のペレットの種類で構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の装置。
8. 上記コアは中空であって、一対のスロットによって頂部から底部の少し手前まで長さ方向に2つの半部に分割されており、上記スロットはコアのまわりに螺旋形になっていてコアの頂部で2つの半部間に細長い電気路を形成しており、更に可変の電源を上記コアの頂部で2つの半部間に接続したことを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の装置。

装置。

12. 危険廃棄物処理装置において、

- (a) 426.6℃ (800°F) 以上の温度で酸素および上記危険廃棄物に対して不透過性の材料の実質的に垂直な中央中空コアを有していて、垂直反応帯域を形成している反応器と；
- (b) 上記コアを非常に高い温度に加熱する装置と；
- (c) 固形または、ガス状形態の危険廃棄物を処理ガスの流れる上記反応帯域の頂部の中へ連続的に供給する装置と；
- (d) 上記反応器の生成物として主に二酸化炭素、水および上記廃棄物の融解固体粒子を生じるために上記反応帯域における危険廃棄物の滞留時間を制御する装置と；
- (e) 上記反応器の生成物を、在来の廃棄物処分を行なうために上記反応帯域の底部から除去する装置とを備えていることを特徴とする装置。

13. 危険廃棄物反応器装置において、

9. 処理ガスを環状空間および反応帯域を通る流れとして差向ける装置を更に備え、上記ガスは上記危険廃棄物と反応性または非反応性のいずれかであることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の装置。
10. (a) 四形の危険廃棄物を受入れ、この廃棄物に作用してこの廃棄物を1~1200ミクロンの範囲の制御可能な大きさを有する粒子に粉碎する固体廃棄物処理装置と、
(b) 上記粒子を、上記処理ガスに対して向流で上記反応帯域を下方に通過して上記帯域における上記粒子の滞留時間を制御するように上記コアの頂部の中へ差し向ける注入装置とを更に備えたことを特徴とする特許請求の範囲第9項に記載の装置。
11. 液滴の大きさを上記反応帯域における滞留時間の制御値として設定する制御可能なノズルを有し、液状またはガス状廃棄物を上記処理ガス流に制御可能に注入する装置を更に備えたことを特徴とする特許請求の範囲第9項に記載の
- (a) 中央反応帯域を形成する装置と；
(b) 上記反応帯域の温度を少なくとも426.6℃ (800°F) ほどまで上昇させるために上記反応帯域に配置された電気ヒータと；
(c) 反応器に隣接して少なくとも1つの充填床を形成し、該充填床から熱を受ける装置と；
(d) 液状またはガス状形態の危険廃棄物を、上記充填床で加熱し、上記反応帯域で熱により分解させるために、上記反応帯域に注入する装置とを備えていることを特徴とする装置。
14. 少なくとも1つの充填床を形成する上記装置は更に、危険廃棄物を上記反応帯域に入る前に上記床で高温に加熱するために互いにかつ上記反応帯域に対して熱伝達関係で隣接する向流通路を上記反応帯域のまわりに形成していることを特徴とする特許請求の範囲第13項に記載の装置。
15. 上記反応帯域および上記充填床を形成する装置は上記廃棄物混合物が上記反応帯域に入る前に通る曲りくねったラビリンス通路を形成する

ための充填床を介在させた同心の円筒体よりもなることを特徴とする特許請求の範囲第13項に記載の装置。

16. 処理ガスを温度および滞留時間を制御するための上記充填床を通る流れとして上記危険廃棄物の温度を差し向ける装置を更に備えていることを特徴とする請求の範囲第13項に記載の装置。

17. 危険廃棄物反応器装置において、

- 中央反応帯域を形成する装置と；
- 上記反応帯域の温度を少なくとも426.6°C (800°F)まで上昇させるために上記反応帯域に配置された電気ヒータと；
- 上記反応帯域と熱交換関係で複数の充填床を形成する装置と；
- 液状または固形形態の危険廃棄物を、これを安全な残渣に分解するために上記充填床および反応帯域を通るように上記反応器に制御可能に注入する装置とを備えていることを特徴とする装置。

18. 処理ガスを上記充填床および上記反応帯域に通す装置を更に備えていることを特徴とする特許請求の範囲第17項に記載の装置。

19. 反応帯域を形成する上記装置は管よりなり、充填床を形成する上記装置は、上記廃棄物を別々の充填床により形成された管で所定の温度まで上昇させるための危険廃棄物の細長い熱交換通路を上記反応帯域に入る前に形成する複数の同心円筒体を上記管のまわりに螺旋通路を設けて有することを特徴とする特許請求の範囲第17項に記載の装置。

20. 多数の中央の高温コアをさらに備えていることを特徴とする特許請求の範囲第19項に記載の装置。

21. 充填床の領域に位置決めされ、中央コア領域に入る前に危険廃棄物の温度を上昇させる加熱要素を更に備えていることを特徴とする特許請求の範囲第19項に記載の装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は危険廃棄物の処理装置に関する。

(従来技術およびその問題点)

産業廃棄物運搬車で収集して処分することを必要とする使用済みの溶媒、活性炭、重金属および他の危険廃棄物を貯蔵し、搬送し、処理して処分する現在のやり方では、多岐にわたる産業界、例えば、化学工業界および電子工業界にとって重大な政治問題および環境問題が生じていた。地下水汚染問題および職業上の健康問題が増々増えてきた。また、米国連邦RCRA(資源、保護および回収法令)では、危険廃棄物を出した者には長期間にわたる法律上の責任があり、というのもこれらの物質の最終結果を考えたためであり、これは危険廃棄物を出した者の「ゆりかごから墓場まで」の責任である。最も大きい製造会社のみがこれらの有機廃棄物をBPAおよび他の官庁の許容レベルまで燃焼させることができる大型焼却炉のコストの余裕がある。問題の大きさおよび可能な資本

に良くあった新規な技術を現在必要としている。

以上のほかに、社会から廃棄物を除去するように設計された装置および/または反応器が多く開発されてきた。このような装置は通常、社会のごみに効果があり、また、人の健康に有害である或る化学物質を含有するごみの分解に向けられている装置もある。ほとんどの「廃棄物処理装置」は一般廃棄物の焼却または他の処分に向けられている。

高温廃棄物反応器は非常に大型かつ高価であって、米国特許第3,933,434号(マトリッヂ)および同じ発明者の下記特許におけるような物質についての制限がある。他の廃棄物反応器は特定の物理形態の廃棄物に限定されている(例えば、米国特許第4,499,833号参照)。サイクロン焼却炉は米国特許第3,855,951号におけるようにごみ等を焼却するのに有用であるが、危険廃棄物に使用するには十分な完全燃焼をもたらさない。本発明は危険廃棄物を実質上に完全に分解するのに高温で稼動し、廃棄物発生箇所に経済的に据付けること

ができる比較的簡単な装置を提供する。

(発明の概要)

本発明は、高温の空気または他のガスにさらされたときに分解せず、処理ガス流中の固体物で摩耗されず、そして処理すべき危険廃棄物と反応しない代表的には耐火材のライナー内で高温を保つ危険廃棄物熱分解反応器よりなる。この装置は、焼却帯域内の制御滞留時間、液体、気体、固体、液-固スラリーおよび気-液エアゾールに直接作用をなしてその反応器で廃棄物を主として無毒の危険でない生成物、例えば、二酸化炭素、水蒸気および他の環境上許容可能な化合物に化学分解したり、無毒化したり、酸化したりするのに、焼却帯域内の制御滞留時間、液体、気体、固体、液-固スラリーおよび気-液エアゾールについて直接作用する。

(発明の概要)

本発明は、高温の空気または他のガスにさらされたときに分解せず、処理ガス流中の固体物で摩耗されず、そして処理すべき危険廃棄物と反応しない代表的には耐火材のライナー内で高温を保つ

排出するために再循環したり、洗浄したり、吸収したりすることができる。灰残渣は在来の固体の都市廃棄物として処分し得る微粒化溶融不活性固体である。特別の場合、ほとんどの厳しい安全性要件および法律規制に従うように固体廃棄物の危険成分を浸出不可能な形態でカプセル化することができる。

(実施例)

本発明は内部反応帯域14を形成する中空円筒体よりなるものとして第1図に概略的に示されるコア18を有する熱分解反応器12を具体化する。コア13は、例えば高温材料で形成するか、あるいは導電性材料で形成するのがよい。変更例として、コア13は高温導電性セラミック材料、例えば、炭化珪素、チタニア、ジルコニア、二珪化モリブデン等で形成してもよい。

コア13は単一の中空円筒体よりもよいし、あるいは直列または並列配置の多数の中空円筒体よりもよい。直列に配置した場合、各中空円筒体ごとに温度を異なるレベルに設定して

危険廃棄物熱分解反応器よりなる。この装置は、その反応器で廃棄物を主として無毒で危険でない生成物、例えば、二酸化炭素、水蒸気および他の環境上許容可能な化合物に化学分解したり、無毒化したり、酸化したりするのに、焼却帯域内の制御滞留時間、液体、気体、固体、液-固スラリーおよび気-液エアゾールについて直接作用する。

語「熱分解」とは、ここでは、酸化環境、不活性環境および/または還元環境で起る反応（例えば、高温分解）およびこれらの反応の組合せを含むものである。

処理ガスの流れが長さ方向に通ることができる上流の方が低温の直列帯域を備えた高温電気加熱式コアがここに提供される。液体、気体または固体形態の危険廃棄物をこれらの帯域に導入し、反応帯域内の廃棄物の滞留時間について制御する。

このコアにおける反応生成物はコアの一端から落下する不活性灰および流出ガスであり、これらの流出ガスは、主として環境上許容可能な化合物、例えば、二酸化炭素および水である最終流出流を

この装置で廃棄物をより多量にかつより効率的に有利に処理することができる。円筒形の断熱外筒16がコア13を包囲しており、適当な端キャップ（図示せず）によりコアを完全に封する。コア13と外筒16との間には、單一または複数の環状空間17が設けられ、この空間17は反応帯域14からその頂部で密封されている。中央の反応器コアのまわりに單一または複数の環状空間を使用すると、制御特徴、詳細には、可変滞留時間、可変温度勾配および追加反応箇所または処理ガス注入箇所の特徴がさらに得られる。環状空間は代表的には環状領域を通る流れを一様に分散させ（流れの迂回を防ぐ）かつ反応のための表面積を増す耐火充填材を収容する。この充填材は球形または他の形状の粒子であって、不活性材料、吸収性材料又は触媒材料、例えば、アルミナ、ジルコニア、マグネシアまたは金属含浸または被覆セラミックで製造し得、廃棄物が装置を通っていくにつれて高くなる温度に相応するように環状空間17の異なる部分に異なる充填材を使用するのが

よい。

処理ガスをこの環状空間に矢印18で示すように導入するのがよい。この処理ガスは空気または一酸化炭素のような種々の反応性ガス状物質または例えばキャリアガスとして機能する二酸化炭素、窒素またはアルゴンのような非反応性ガスよりもよい。成る液状およびガス状廃棄物の状態では、かかる廃棄物の処理で良好な結果を得るには処理ガスを利用しない方が有利である。熱分解モードで稼動する場合、処理ガスはほんの少量存在するかあるいは存在しない方がよく、コアの温度は426.6℃(800°F)位低くてもよいが、これらの条件では、処理後、流出物はまだ有毒であり、もっと高い温度で更に分解することが必要であることもある。処理ガスは、使用する場合には、図面に矢印で示すようにコア13のまわりの環状空間17を通って流れ、従ってコアの反応帯域14をも通って流れ、反応器を通る処理ガスの流れを制御するために、弁19として概略的に示す装置が設けられている。注目すべき点として

は、処理ガスを流入廃棄物との合流点以外の装置の箇所で導入してもよく、また、処理ガスの量は無または痕跡量から装置における廃棄物の処理量の数倍まで変化し得、必然的に結果も変わる。

コアの内部、特に反応帯域14の温度を537.8℃(1000°F)～1533.9℃(2800°F)以上のような高温まで上昇させる対策がとられている。この目的で、コア13が導電性材料で形成した場合、概略的に示す制御可能な外部電源22により電流をコアに通すことによってコアを電気加熱する。高温材料製のコアの場合、コア部分の温度を必要とする高温まで上昇させるのに、任意の他の種類の熱エネルギーまたは照射エネルギー、例えば、マイクロ波、プラズマ、赤外線、誘電、放射線、化石燃料等を同様に使用し得る。セラミックコアの場合、コア13に巻かれたフィラメントにより加熱を達成することができる。

危険廃棄物をコア13内の反応帯域14の頂部に制御可能に流入する対策がとられている。これは、図面にはコアの頂部中央の中へ垂直方向下方

に延びる導管31で概略的に示してある。固体の危険廃棄物の場合、まず、この廃棄物について全体として固体廃棄物処理装置33を作動させる。この処理装置33は危険廃棄物を34のところで受入れて所定の粒径まで粉碎する。次いで、この微粒状廃棄物を矢印36で示すように導管31を通して反応帯域14の中へ送る。尚、固体廃棄物は不活性分級添加剤と混合するのがよい。液状およびガス状廃棄物はこれを処理ガスと混合することにより反応器に流入するのがよい。処理ガスおよび液状廃棄物を管路37から、あるいはガス状廃棄物を管38から受入れるために制御可能なノズル32が設けられている。

コア13内の反応帯域14は反応器の頂部でコアのまわりの環状空間17から物理的に分離されており、コアの反応帯域14を垂直方向に流れるガスはコアから流出して例えば矢印47で示すように再循環器／冷却器46に供給される。望むなら、さらに他の変更例および制御については、再循環器／冷却器46の再循環器部分を用いて反応

器の流出ガスのすべて又は一部を再循環し、反応器の系の中へ戻して図面に矢印で示すように18のところであるいは任意の他の中間箇所で反応器に流入させてもよい。多くの再循環状態では、再循環ガスを使用して処理の第1段階および／または次の段階で熱分解を行うことができる。流出ガスが高温を有しているので、再循環器／冷却器46の冷却器部分は温度を下げるよう作動して矢印48で示すように大気に差向かれた流出ガスが有害な環境結果を生じることのないようにする。

本発明の主反応帯域14内には、垂直方向に移動する処理ガスカラムを設けるのがよく、細分割形態の固体危険廃棄物を反応帯域の頂部に供給して反応帯域を下方に落下するようにし、その際、電流をコアに通してコアを加熱することによって高温を保つ。これらの危険廃棄物は「熱分解」と称する作用を受けて主として二酸化炭素または水に変わり、また恐らく溶融不活性固体物である固体灰に変わる。この固体物は重力により反応帯域

の底部から落下し、次いで矢印25で示すように外筒12から除去することができる。本発明の反応器から出る灰は全く安全であって、在来の固体都市廃棄物として処分することができる。

注意すべきこととして、ガス状または液状廃棄物の処理については、コア13を含めて装置は空間で任意の方向に向いていてもよいが、固体廃棄物の処理については、物質の流れを上記のように保たなければならない。

本発明はガス状、エアゾール状、液状または固体の危険廃棄物を扱うのに適していて、いろいろな物理特性の各状態の廃棄物を処理する特定の手段を具体化する。まず、ガス状およびエアゾール状危険廃棄物の処理について考えてみると、これはほとんどまたは全く処理せずに達成し得る。ガス状またはエアゾール状危険廃棄物は、ガスまたは空気の流れと低濃度で混合し、注入装置32、すなわちノズル等から反応器に噴入することができる。ガス状およびエアゾール状危険廃棄物は濃度の低限がないので、処理する前に濃縮しなくて

もよい。しかしながら、この点については、反応器を非常に希薄の供給流、従って低い装入量レベルで作動する経済性は流入廃棄物の所望濃度を定める際の因子であることを述べておく。第2に、液状の危険廃棄物、例えば、溶媒については、液状廃棄物を流入処理ガスに供給し、この処理ガスは空間17で混合して反応帯域14に入り、この反応帯域を垂直方向に通って高温分解を行う。この温度は約1593.3℃ (2900°F) であるのがよい。液体注入装置32は好ましくはノズル組立体、例えば、超音波ノズルであり、このノズルを制御装置41により制御してこのノズルで発生して反応器の中へ噴霧される液滴を所定の大きさ範囲にすることができる。しかしながら、被処理粒子の大きさおよび種類により他の種類の霧化または混合が望ましいこともあり、従って液体注入装置32は変化する。これらの細液滴は環状空間17で流れている処理ガスに混合して同伴し、次いで主反応帯域14まで流れる。細液滴は、環状領域を流れている管、予熱されて処理ガス流の中へ蒸発す

る。危険廃棄物は主反応室で分解される。尚、一連の環状領域の流れ並びに反応器ユニット全体の再循環を用いて完全な熱分解を行ってもよい。一連の環状領域を用いる場合、各領域には、設計の同じまたは異なる別々の加熱源を設けるのがよい。更に、例えば、ハロゲンのような廃棄物の副生物の完全処理を行ったり、酸を中和したりするために、スクラッパまたは木炭および炭素吸収剤トラップを出口25のところに設けるのがよい。かくして、本発明は反応器の反応帯域内の危険廃棄物の滞留時間を制御することができることがわかるであろう。処理ガスを使用する場合、この処理ガスの流量は、廃棄物の完全分解を行うために反応帯域における廃棄物の滞留時間の上記制御の一部として変化することができる。

まず、廃棄物をシリメータの大きさに粉碎し、次いでこれを反応器に供給して分解することによって固体の危険有機物を処理することは必要でないが、或る事情では望ましいこともある。この過程を用いる場合、廃棄物を固体物の密度および所

望の滞留時間により1~1200ミクロンの大きさの範囲に粉碎することによってかかる微粒状固体廃棄物の滞留時間を制御するのがよい。かくして、固体の危険廃棄物については、処理装置33により固体物を所望の粒径に粉碎することができ、粒子が本発明の反応帯域を通過する際、粒径が減少するような状態では、危険廃棄物の完全な熱分解を行うために下向流および上向流の両流反応帯域を設けるのが望ましいこともある。微粒状廃棄物から形成された灰残渣は在来の固体都市廃棄物として処分することができる反応器の出口25の不活性固体である。

本発明の装置は危険廃棄物発生箇所、例えば、半導体製造プラント、化学プラント等に据付けるのに適している。本発明の反応器は在来の危険廃棄物処理設備に比べて全く小さくてすみ、上記製造プラントの機械/電気装置に適合できる。本発明の装置の作動は複雑でなく、プラント操作者が装置を容易に操作することができ、それにより、例えば、表面積、吸収量、接触作用度および滞留

時間の監視および分析により全工程の精密制御が可能になる。また、本発明の装置により放出される著しい問題となる危険または有毒な生成物、例えば、NO_xまたは酸は全くなく、従って、この装置は広範囲に及ぶ使用について全く安全であって、全世界的に規制要件を満たし、すなわち、この要件を越える。

本発明による危険廃棄物反応器の好適な実施例を示す第2図ないし第5図を参照して説明する。反応器51は細長い円筒形外筒すなわち容器52を有している場合について示されており、容器52はステンレス鋼または構造上の剛性を有する他の高温材料で形成され、断熱体53で包囲されかつ両端にフランジが付けられている。外筒または容器52内には、円筒体54が設けられており、この円筒体54は外筒52と同軸に位置決めされかつ環状空間56を形成するように外筒52から間隔をへだてている。円筒体54はハステロイ-Cまたは他の高温材料で形成されており、円筒体54内には、これと同心である管61が設けられ

ていて、管61と円筒体54との間に環状空間を形成している。管61はアルミナまたはムライトのような高温材料で形成されている。

円筒体54はその頂部のまわりに外フランジを有して示されており、この外フランジは頂板66に取付けられて、円筒体がこの頂板から垂下している。外筒52に設けられた底フランジ67が円筒体54の底部から離れていて、環状空間62が円筒体54と管61との間で密閉されている。底フランジ67と円筒体54の下端との間には、68で示すように横開口部が円筒体54の下に設けられて環状空間56、62間の連通をなしている。底フランジ67には、内管61が設けられてセラミックで接合されており、この内管61は底フランジ67から頂板66の手前まで上方に延びて環状空間62と管61の内部との連通をなすようになっている。

さらに、反応器51は中央の円筒形コア71を備えており、このコア71は管61内に同心に位置決めされかつ管61から横方向に間隔をへだて

ていてコアのまわりに環状空間72を形成している。コア71は上板66に取付けられて底フランジ67に対して間隔をへだてた関係で反応器と同軸に上板66から垂下している。更にコア71に関しては、このコアは高温導電性セラミック材料、例えば、炭化珪素、チタニア、ジルコニア、または二珪化モリブデンで形成されることを述べておく。コア71は一対の螺旋形スロット73、74を有する細長い中空円筒体として形成されており、これらのスロットはコアの直径方向両側で頂部から下方に短い距離延び、次いでコアのまわりに螺旋形に回わって下方に延長し、かつ2つの別々の導電路を形成するように互い違いになっている。スロット73、74の配置は、コアの長さの大部分にわたって組合されかつスロットが底部の手前で終るようなコアの底部で互いに合流された一対の差込み螺旋体76、77を形成することがわかるであろう。2つの螺旋体76、77はコアの頂部でコアの長さの実質的に全体にわたって分離されかつコアの底部で互いに連結されている

ことがわかるであろう。これにより、電流を一方の螺旋体の頂部から螺旋体の長さにわたって底部まで通し、次いで他の螺旋体を上方にコアの頂部まで通すことによってコアを電気付勢することができる。コアの頂部には、コネクタ81が上板66の延長として概略的に示されており、このコネクタ81には導体82が接続されていて電流をコアに制御的に通してコアを加熱することができる。

ガスを本発明の反応器に通す手段を構じてあり、この目的で、外筒52を通って半径方向外方に延びる入口管86および反応器の頂部に接続した断熱体53が示されている。また、ガスおよび反応生成物が反応器の底部から流出する手段を構じてあり、この目的で、底フランジ67が中央の軸線方向開口部88を有しているものとして示されている。この開口部はコア71の底部より下で管61の内部と連通することがわかるであろう。

外筒52の下には、断熱排出室91が設けられており、この排出室91は、下フランジ67に当

接しあつこの室を閉じる有孔底板93を有する円筒体92により形成されている。この排出室91は反応器の下フランジ67の開口部88を介して反応器の内部と連通しており、本発明の反応器で形成された灰を最後に除去するための出口管96および底部排出ポート97が設けられている。この底部分は、固体の危険廃棄物を処理する場合に付設し、他の場合には、これに代えて单一の管を連結する。

反応器の熱効率を最大にするために、好ましくは、入口管87および出口管96が通る外部伝熱ユニット102をも設ける。管86、87のような入口管すべてが例えばマニホールドにより互いに連結され、熱交換器102を通って、排気管96の流出物すなわち流出ガスに残留している熱で流入ガスを初めに加熱することができることがあるであろう。

さらに、第2図ないし第5図に示す本発明の熱分解反応器の好適な実施例では、外筒52の内部には、アルミナ球等の形態の小球状または他の形

くは、廃棄物液体または固体物をコア71の頂部の開口部75から反応器の中央部に導入する。適当な注入装置(図示せず)を用いて細分割固体粒子または細液滴の流れを開口部75からコアに導入する。ガス状廃棄物は、入口87に供給されたガスの流れに混入することによって反応器に導入する。ガスを開口部75から流出しないようにする対策がなされている。

第2図ないし第5図の反応器の操作を以下に説明するが、ガス状廃棄物の例を考察してみると、述べておくこととして、かかるガスは、空気流と直接混合して入口管87に供給する。反応器を通る空気およびガスの流れは、これを圧力下で入口管87に供給することによるか、あるいは出口管96を介して反応器を真空引きすることによって達成し得る。処理結果を高めるために、反応器を減圧(部分真空)または大気圧以上の圧力、例えば、2~3気圧で運転するのが望ましいこともある。

管87に入る空気およびガスの流れをまず外部

状の耐火物すなわち触媒担体ビーズすなわちモジュールの充填床106が環状空間56に設けられており、この充填床106は底板67から入口管86、87よりわずかに低い高さまで上方に延びている。この充填床106は開口部68を通って円筒体54、61間の環状空間62に入り込んでいる。かくして、環状空間62には、底板67から管61の頂部の直下で外床106と同じ高さまで上方に延びる充填床107が更に設けられている。充填床106、107は後で更に説明するように熱の伝達を高めたり、流れを制御したり、初期の反応表面を形成したりするために設けてある。コア空間73ではいずれの固体物をも処理しない反応器の構成の場合、反応を高めたり、流出ガスの熱を環状領域62に入る供給ガスに熱交換したりするために、円筒体61の底領域にも耐火物すなわち触媒担体を充填する。固体物を処理する反応器では、この耐火物すなわちの充填を省く。

上記の反応器はガス状、液状または固状形態の危険廃棄物を分解するようになっており、好まし

熱交換器102に通して管96を通っている反応器からの排気の残留熱により初期の加熱を行う。次いで、予熱された空気およびガスの流れを外筒52と円筒体54との間の環状空間56に差向けると、この流れは充填床106を下方に通り、円筒体54の下の開口部68を通り、充填床107を上方に通る。コア71を537.8℃(1000°F)~1593.3℃(2900°F)以上ほどの非常に高い温度まで加熱する。この加熱は、可変電源83から電流をコアにその頂部の一方の半部からコアの底部まで下方に通し、そして他方の半部に上方に戻すことによって達成される。この電源によれば、コアの温度を制御するためにコアに印加された電圧および電流を制御することができる。コアの内部には、内側熱電対108がコアの底部に隣接して位置決めされており、この熱電対108はコアの温度の指示値をメータ109に示すように連結されている。コアの温度は、メータ109で指示する所望の温度を達成するために電源83によりコアに供給された電圧および電流を変えることによ

よって調整して所望のレベルに保つのがよい。

高温のコア 7 1 で発生した熱はコアから横方向外方に放射されて管 6 1 を加熱し、この熱は充填床 1 0 7、円筒体 5 4 および充填床 1 0 6 を通る。かくして、充填床 1 0 6、1 0 7 を通る流入ガスおよび空気はこの空気／ガス流がコアに達する前に非常に高い温度に加熱される。この流れは、充填床 1 0 7 の頂部から流出すると、管 6 1 の頂部の上を通過て環状空間 7 2 に入り、また、コアのスロット 7 3、7 4 を通ってコアの内部に入る。次いで、この処理ガス／ガス状廃棄物混合物は反応器の内部の底部まで下方に流れ、その間、高温加熱を受けてガス流で運ばれているガス状廃棄物の効果的な熱分解および／または酸化を行って二酸化炭素および水のような安全な化合物にする。危険廃棄物の処理の際、達成される温度はしばしば廃棄物からの固体残渣を安定な灰等に融解するのに十分であり、この灰は細スクリーニングによる通過により反応器の下の室 9 1 の中に運ばれてこの室に保持され、ガス状の流れが管 9 6 を通っ

て流出し、上記のように次の処理を行うことができる。廃棄物の分解および粉碎を更に制御するために、流出ガスの流れ 9 6 中のガスのすべてまたは一部を流入流 8 7 に再循環する手段が講じられている。再循環の部分を反応器の他の中間箇所に設けてもよい。

上記反応器を用いて様々な化学物質を分解したが、反応器の多數の運転の結果を下記表に示す。

実験試料の TDR 破壊レベル

成 分	供給量 (kg)	TDR 温度 (°C)	TDR 流出量 (PPM)	NO _x (PPM)	DRE量 (%)	注
塩化メチレン	6.5	1760	0.105	<1	99.99995	2回行った
	6.5	2043	0.132	<1	99.99995	1時間供給
キシレン	4	2360	0.016	19	99.99987	同上
	27	2360	0.160	19	99.99986	同上
エチルベンゼン	6	2360	0.016	19	99.99985	同上
	16	2360	0.008	19	99.99998	同上
ヘキサクロロベンゼン	100	1680	0.080	1.0	99.996	固体供給
	100	2063	1.48	1.5	99.997	同上
フレオノン113	10	2300	12.9	14	99.99871	液体供給
クロロホルム	10	2300	0.29	14	99.99997	同上
トルエン	10	2300	2.7	14	99.99973	同上
ベンゼン	10	2300	0.20	14	99.99998	同上
アセトン	10	2300	9.0	14	99.99909	同上
メチルエチルケント	10	2300	TBD	14	TBD	同上
イソプロパノール	10	2300	1.1	14	99.99989	同上
ヘキサクロロベンゼン	0.01	2300	ND	14	ND	同上
エタノール	10	2300	TBD	14	TBD	同上
四塩化炭素	10	2300	2.0	14	99.99980	同上
	10	2300	0.18	14	99.99998	同上

TBD=未測定；ND=測定できず

本発明を特定の好適な実施例について以上に説明したが、本発明の精神および範囲内で多くの変更例および変形例が可能であることは当業者にはわかるであろう。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による装置の概略図；第2図は本発明による高濃度焼却廃棄物反応器の長さ方向中心図；第3図は第2図の平面3-3に沿った横断面図；第4図は第1図の反応器の上端の拡大部分中心断面図；第5図は反応器の下端の拡大部分中心断面図である。

1 2	… … 热分解反応器、	1 3	… … コア、
1 4	… … 反応帯域、	1 6	… … 外筒、
1 7	… … 環状空間、	2 2	… … 電源、
3 2	… … 液体注入装置、		
3 3	… … 固形廃棄物処理装置、	4 1	… … 制御装置。

画面の表示(内容に変更なし)



